

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-107023

(43)Date of publication of application : 12.05.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/30

G03F 9/00

(21)Application number : 61-251637

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.10.1986

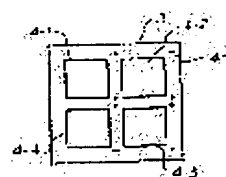
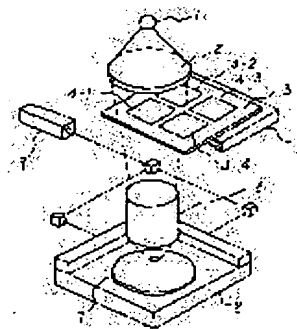
(72)Inventor : TERASAWA TSUNEO
KUROSAKI TOSHISHIGE
KAWAMURA YOSHIO
MORIYAMA SHIGEO

(54) REDUCTION PROJECTION EXPOSURE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a device, on which a reduction projection lens having high resolving power is loaded and which can transfer an element pattern having a large area by using one photo-mask, by installing a reticule stage, to which a reticule having a large area can be mounted and can be positioned at an arbitrary position.

CONSTITUTION: A reticule stage 5, on which a reticule 3 having a region larger than a transferable region in a reduction projection lens 6 can be loaded, and a means positioning the reticule stage 5 so as to be able to position the predetermined regions for patterns drawn on the reticule 3 into the transferable region are provided. A pattern such as an element pattern 4 having an area larger than the projectable area of a reduction projection exposure device is divided into plural sections and drawn onto the reticule 3, and reticule alignment marks 4-5 are formed in response to each divided pattern 4-1W4-4. The patterns 4-1W4-4 are positioned respectively into an exposure region, and transferred gradually in succession, thus transferring the element pattern having a large area.



⑫ 公開特許公報(A)

昭63-107023

⑪ Int. Cl.⁴H 01 L 21/30
G 03 F 9/00

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

M-7376-5F
Z-7124-2H

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 縮小投影露光装置

⑮ 特 願 昭61-251637

⑯ 出 願 昭61(1986)10月24日

⑰ 発 明 者 寺 澤 恒 男 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑱ 発 明 者 黒 崎 利 栄 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 河 村 喜 雄 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 発 明 者 森 山 茂 夫 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

縮小投影露光装置

2. 特許請求の範囲

1. 縮小投影レンズの転写可能領域より広い領域を有するパターン原画(レタイクル)の搭載が可能なレタイクルステージと、該レタイクル上に描かれているパターンの所定の領域を該転写可能領域内に位置決めできるように該レタイクルステージを位置決めする手段とを有することを特徴とする縮小投影露光装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体素子等の製造工程で使用される縮小投影露光装置に係り、特に、微細パターンを有する大面積素子パターンの転写に好適な装置に関する。

〔従来の技術〕

ホトマスク上に描かれている素子パターンを縮小レンズを通してウエーハ上に転写する縮小投影

露光において、従来の装置は転写すべき素子パターンの面積は縮小レンズの投影可能な面積以下であることを前提としている。大面積のパターンを転写する際には、素子パターンを複数の領域に分割し、各々のパターンが描かれている複数のホトマスクを用いて各パターンをつなぎ合わせていく方法をとらざるを得ない。

〔発明が解決しようとする問題点〕

近年の素子パターンの高集積化に伴い、転写パターン微細化および素子の大面積化が進んでいる。現在、縮小投影露光装置を用いたパターン転写が主流となつているが、その露光光学系の中心である縮小投影レンズに、高い解像力と大きな投影面積の両方を同時に満足させることは困難である。すなわち、開口数(NA)が大きく解像力の高いレンズでは大きな素子パターンを転写できるだけの投影面積を得にくく、逆に投影面積を大きくすると所望の解像力を得にくいのが現状である。したがって大面積の素子パターン転写においては、素子の一部分のパターンが描かれたホトマスクを

複数枚準備し、ウエーハ上に各々のパターンをつなぎ合せて転写せざるを得ない。このため、複数のホトマスクの製作と検査およびパターン転写時のホトマスクの交換等、そのプロセスは極めて煩雑である。

本発明の目的は、高い解像力を有する縮小投影レンズを搭載し、かつ一枚のホトマスクを用いて大面積の素子パターンの転写が可能な縮小投影露光装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明の縮小投影露光装置では、微細パターンの転写が可能な高NAの縮小レンズを搭載した。同時に大面積の素子パターンが描かれたホトマスク（以下レティクルと称す）を装着でき、かつそのレティクルを予め指定した所定の位置に位置決めできるレティクルステージを搭載し、1枚のレティクル上に描かれている素子パターンを複数の領域に分割して露光できるようにした。

〔作用〕

4-4が描かれているレティクル3の例を示す。また、分割されたそれぞれのパターンに対応して、レティクルの位置決めを行なうためのレティクルアライメントマーク4-5も設けられている。

レティクル3は、レティクルアライメントマーク4-5の位置に応じて所定の位置に移動し位置決めできるレティクルステージ5上に装着されている。第1図は、レティクル3上のパターンのうちパターン4-1がウエーハ7上に転写できるようにレティクルステージ5を位置決めした例を示している。通常、縮小投影露光装置には、光源1とレティクル3との間に露光領域を制限できるアパーチャ（図示していない）が設けられているので、所望のパターン以外のパターンがウエーハ上に転写されることはない。以上の手段でパターン4-1、4-2、4-3、4-4をそれぞれに対応するレティクルアライメントマーク4-5を用いて露光領域内に位置合せして順次転写していくことにより、大面積の素子パターンの転写が行なえる。ウエーハ7をのせたXYステージ8の位置

縮小投影露光装置に高NAの縮小レンズを搭載することにより、ウエーハ上への微細パターンの転写が可能である。また任意の位置に位置決めできるレティクルステージを設けることにより、一回の露光により転写可能な面積より大きな面積を有する回転パターンの所定の領域が転写できる。したがって、素子パターンを複数の領域に分割して露光することができ、これをつなぎ合わせるにより、1枚のレティクル上に描かれている大面積の素子パターンをウエーハ上に形成することができる。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例を用いて説明する。第1図は、本発明の縮小投影露光装置を示す図である。光源1から出る照明光はコンデンサレンズ2を通してレティクル3を照明する。レティクル3上には、縮小投影露光装置の投影可能な面積より大きい面積の素子パターンが複数個に分割されて描かれている。第2図は、ひとつの素子パターンを4個に分割したパターン4-1、4-2、4-3、

は常にレーザ測長器9によりモニタされているのでその位置決めは正確である。またレティクル3もレティクルアライメントマーク4-5を用いて回転装置誤差がなくなるようにアライメントされている。したがって、分割して露光されたパターンのウエーハ7上でのつなぎ合せ誤差は無視できるほど小さい。

ウエーハ7上の全面に素子パターンを転写する場合、まず、レティクル3上にある分割されたひとつのパターンをウエーハ7上の所定のすべての位置に露光し、次に他のパターンについても同様に露光していくことが望ましい。

第2図に示すレティクルにおいて、各パターン4-1～4-4のウエーハ7上でのつなぎ合せ誤差がある程度許容できる場合は、レティクルアライメントマーク4-5を分割されたパターンのそれぞれに対応して設けることなく、レティクル3に1組だけ設けてもよい。この場合、レティクル3は最初にアライメントされた後、レティクルステージ5を所定値移動することによりレティクル

3上の所望のパターンが転写できるようになる。露光領域を制限するアパーチャのエッジ部のぼけはレティクル3上で約50 μ m程度なので、分割されたパターン相互の間隔は50 μ m程度でよい。

以上に述べた例は、レティクル3上に素子パターンを分割して描いてある場合である。これに対して、素子パターンのレイアウトを調整して微細パターンが存在しない領域を設けておくと、本来の大きさの素子パターンを分割することなく描いてあるレティクルにおいても本発明が適用できる。この場合、微細パターンが存在しない領域は、第2図に示すレティクルパターン4-1~4-4の間の境界領域の役割を果たす。つまり、第3図の例に示すように、転写すべき素子パターン10のうち、微細パターンが存在しない細長い領域10-1、10-2を順次投影可能領域に来るようにレティクルステージを移動、位置決めし、露光を行えばよい。この場合は、レティクル上の素子パターンの作成に当り従来と何ら変わらない方法で行なえるとい

う利点がある。更にこの場合は、XYステージ8の位置とレティクルステージ5の位置を一定の比率で同期させながら、スリット走査露光転写することも可能である。

以上、本実施例によれば、高NAの縮小レンズの使用による微細パターンの転写と1枚のレティクル上に描かれている大面積の素子パターンの転写とが両立するという効果がある。

〔発明の効果〕

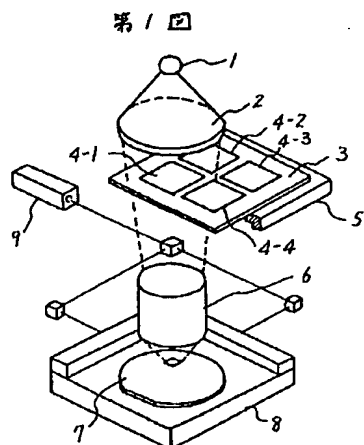
本発明によれば、高NAの縮小レンズを使用していることから微細パターンの転写が可能であり、同時にレティクル上に描かれている素子パターンを分割露光できるので1枚のレティクルに描かれている大面積の素子パターンの転写が可能である。このため、ひとつのパターンに対応するレティクルは1枚でよく、レティクルの検査および管理が簡素化できるという効果がある。また、分割露光によるパターン転写において、複数のレティクルを交換する必要がないので、露光工程に要する時間を短縮できるという効果もある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の縮小投影露光装置を示す斜視図、第2図及び第3図は本発明に使用するレティクルの例を示す図である。

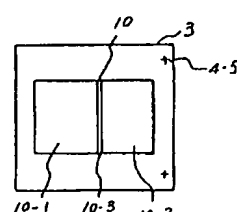
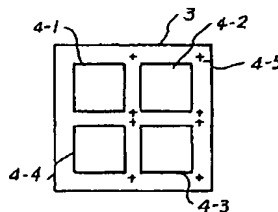
3…レティクル、4-1~4-4…レティクル上のパターン、4-5…レティクルアライメントマーク、5…レティクルステージ、8…XYステージ

代理人 井原士 小川勝男



第2図

第3図



3 レティクル
4-1
4-2
4-3
4-4 レティクル上のパターン
5 レティクルステージ
6 縮小レンズ
8 XYステージ